

Proyectos de Recuperación de Zonas Vulnerables con Materiales de Ciclo Cerrado.

Caso de Estudio: La Nueva Barquita, Cuenca del Río Ozama, República Dominicana.

José Gabriel Arias^a, Montserrat Bosch^b, Joan Ramon Rosell^b

^a Universidad Autónoma de Santo Domingo UASD, Laboratorio de Materiales EPSEB – GICITED-UPC.

^b Laboratorio de Materiales EPSEB – GICITED-UPC.

Universidad Politécnica de Cataluña; Av. Diagonal 649, 08028 Barcelona, España.

arq.jgabriel_arias22@arquitecto.com

El apartado de la Tesis en curso que presentamos en este documento, recoge los trabajos realizados hasta la fecha en cuanto a la comparación, identificación de opciones y/o alternativas para la inclusión de materiales de ciclo cerrado provenientes de la gestión de residuos de la construcción en obras de urbanización en República Dominicana, con el objetivo de que los espacios a intervenir puedan convertirse en sumideros de residuos.

La necesidad de esta investigación se fundamenta en una realidad constatada: la carencia de planificación en los aspectos de inclusión de técnicas y materiales que velen por el cuidado del medioambiente en los recientes proyectos de infraestructura social en República Dominicana. Para identificar, analizar y evaluar todos los procesos hemos centrado la investigación en el Proyecto “Nueva Barquita” 2016, una actuación de rescate de las zonas vulnerables en orillas del río Ozama en Santo Domingo.

Durante estas fases de la investigación, nos hemos apoyado en distintas referencias sobre la política de gestión de residuos en Cataluña y otros países europeos que manejan de manera positiva los mismos, así como en experiencias con métodos y aplicaciones que incorporan un porcentaje significativo de materiales alternativos provenientes de residuos y del reciclaje y que dan, como resultado, la mitigación del impacto ambiental del sector de la construcción.

Palabras clave: Crecimiento demográfico en Santo Domingo, vulnerabilidad por crecidas de río, gestión de residuos, materiales de ciclo cerrado.

1. Introducción

La federación internacional de la Cruz Roja, define “Vulnerabilidad” como la capacidad disminuida para resistir, hacer frente y recuperarse a efectos de los peligros producidos por la naturaleza y las causas humanas. [1]

Desde el año 2016 el estado dominicano está creando proyectos habitacionales para desplazar a moradores residentes en zonas de riesgo y vulnerabilidad por su superpoblación y cercanías a orillas de ríos, para posteriormente recuperar los antiguos asentamientos mediante el planeamiento de obras de infraestructuras públicas.

En el estudio de algunas de las memorias de estos proyectos hemos encontrado que la concepción de los mismos carece de planificación en los aspectos de inclusión de técnicas y materiales que velen por el cuidado del medioambiente. Este es el motivo por el que esta tesis se centra en identificar, aportar y añadir soluciones sostenibles a partir de la gestión de los residuos de la construcción y en convertirlos en materiales reciclados. Para ello nos apoyamos en; referencias, técnicas, bases de datos, y experiencias a

las que tenemos acceso en un entorno de investigación como el del programa de doctorado que estamos cursando.

El objetivo principal de esta investigación es analizar las posibles alternativas constructivas y el uso de materiales de ciclo cerrado provenientes de las acciones del reciclaje y la reutilización, y determinar aquellos que puedan aplicarse en intervenciones urbanas con problema de inundaciones o vulnerables a los efectos de crecida de ríos y daños colaterales.

El planeamiento urbano, así como la gestión de los residuos, deberían ser agentes claves contra la vulnerabilidad en los casos de sobrepoblación en asentamientos irregulares. La hipótesis de este trabajo determina: “que las intervenciones de infraestructuras y obras de urbanización para el rescate de los espacios urbanos vulnerables, puede realizarse con materiales reciclados y de ciclo cerrado, que reducen el impacto medioambiental, y pueden convertir dichas infraestructuras en sumideros de residuos”. Si se verifica la hipótesis, ésta sería un punto de partida a aplicar en el Proyecto de recuperación del espacio a orillas del río Ozama, y

como prueba piloto en otros proyectos de la misma envergadura.

2. El Proyecto (La Nueva Barquita)

“La Nueva Barquita” es un proyecto habitacional para la reubicación de unas 5.500 personas de un total de 7.677 según la revista Archivos de arquitectura Antillana que, en su momento las restantes no fueron realojadas porque sus viviendas estaban situadas 6 metros por encima del nivel del río Ozama en donde las aguas no llegan a subir. Estas viviendas, básicamente asentamientos irregulares de autoconstrucción, se encuentran en la actualidad separadas del cauce del río por un cordón o muro construido para señalar y determina las zonas de la ribera en donde se plante construir un parque fluvial para no pueda ser ocupada nuevamente.[2]



Figura 1. Antigua asentamiento de La Barquita, Santo Domingo Este, Fotografía. José Arias 2017

El proyecto cuenta con una serie de edificaciones de servicios, tales como: salón multiusos, guarderías infantiles, 74.000 metros cuadrados para áreas de recreo en las que se incluyen plazas, parques, canchas de básquet y baseball, además de 3.500 metros cuadrados para parques infantiles, 180 locales comerciales, iglesia, dependencias policiales y fiscalía, tanque de almacenamiento de agua potable, alcantarillado, depuradora de agua residuales, cableado soterrado, y la planificación de sembrar unos 54.000 árboles una vez concluida la demolición de las viviendas en Santo Domingo Este. Todo este ambicioso proyecto lo llevará a término la Unidad Ejecutora para la Readeacuación de la Barquita y entornos URBE[3], según:

- Ubicación: Riberas del Río Ozama, Santo Domingo Norte.
- Inversión: 87 Millones de Dólares.
- Área de Construcción: 53 hectáreas
- Personas Reubicadas: 5.500 moradores
- Creación: Proyecto de Infraestructura Habitacional. Gobierno de la República Dominicana 2016



Figura 2. Reubicación de la Nueva Barquita desde orillas de Santo Domingo Este a Santo Domingo Norte. Fuente: Revista Arquitecto Online.

El proyecto se desarrolló, en su momento, desde el punto de vista humano, y se planteó la formación de nuevas comunidades para su inserción en el nuevo modelo de vivienda, con el compromiso de generar o producir infraestructuras y los equipamientos necesarios que cumpliesen con la realidad socioeconómico y diesen a su vez respuesta a requisitos de calidad medioambiental.

La licitación para estas ejecuciones se realizó mediante concurso. Con la revisión de las partidas del proyecto, disponibles como documentación pública en el portal electrónico de la URBE, pudimos comprobar la ausencia de la inclusión de materiales reciclados con el agravante de la realidad que suponía la gran cantidad de residuos y escombros que iba a generar el derribo la La Vieja Barquita.



Figura 3. Instalaciones la Nueva Barquita. Edificios de apartamentos. Fotografía. José Arias 2017

3. Gestión de los residuos de la construcción y la demolición

La propuesta para insertar materiales de origen reciclado en los proyectos de recuperación de zonas vulnerables en la República Dominicana está sujeta, obviamente, a un cambio estructural en la gestión de los residuos de la construcción y la demolición en el país, ya que, a día de hoy, éstos se manejan de manera informal.

Según un estudio integral de los desechos sólidos en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, en el año 2006, de las 1.529 toneladas al día que se generaban, sólo 33 eran seleccionadas en origen/fuente para ser recicladas, mientras que 69 toneladas iban destinadas a vertedero, lo que supone apenas 102 toneladas (6,7%) del residuo generado susceptible de ser reciclado. Fig. 4. [4]

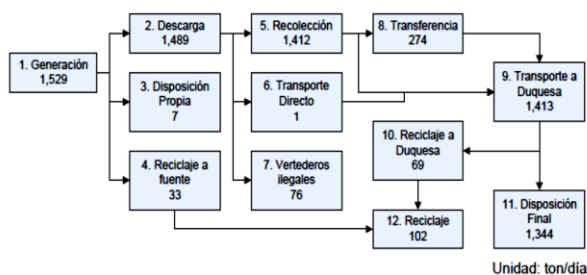


Figura 4. Gráfico de Flujo de los Residuos Generados en Santo Domingo, RD. 2006

A día de hoy el panorama de la gestión de los residuos sólidos es desconsolador debido a que, más de 10 años después, no se ha producido ningún cambio significativo que permita analizar o definir la movilidad o gestión de los residuos de la construcción o demolición en el gran Santo Domingo. Tampoco en el resto del país, que aún se encuentra en un estado de mayor descontrol sin ningún punto o destino final definido para este gran volumen de residuos que además són de características y composición muy variable.

Actualmente, durante las actuaciones de demolición en el país, podemos encontrar residuos de madera, fibras, cerámicos, hormigón, aplacados de yeso y demás materiales amontonados y sin clasificar según su género. Esto se produce con aquellos residuos que disponen de poco valor para una sociedad carente de técnicas o conocimientos para el aprovechamiento y posterior prolongación de la vida útil de los materiales. Ver Fig. 5.



Figura 5. Escombros de demolición de una construcción de tipo comercial y habitacional. Sector la Caleta, Santo Domingo Este. Fotografía. José Arias 2017

En cambio, los materiales como el metal, los plásticos y los elementos de baño, así como puertas y ventanas son manejados por un mercado informal, en el que se revenden a precios asequibles en ciertos puntos de la ciudad, en lo que puede llegar a considerarse la única R de Reutilización (Reducir, Reutilizar, Reciclar).

4. Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en República Dominicana versus Cataluña.

Según un censo aplicado en marzo de 2013 por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), de la República Dominicana, [5] en el área a reubicar de la vieja barquita existían unas 1876 viviendas. Dado que, según el proyecto reubicado en otra localidad, La Nueva Barquita es ese espacio y sus inmediaciones anteriores se debía crear espacio público de calidad, la pregunta inmediata era ¿Que fue o cual fue el destino final de los residuos generados durante estas demoliciones?

La pregunta quedó sin respuestas de parte de las autoridades, aunque si de los mismos moradores que fueron los que se encargaron de sacarle un beneficio económico a todo aquello a lo que encontraron valor mientras que el resto de residuos fueron a parar como relleno a los vertederos.

En Cataluña, un proceso así era posible antes de la entrada en vigor de la Ley de Residuos 9/2008, pero no actualmente, ya que actualmente se dispone de múltiples instrumentos que podrían servir de modelo para República Dominicana. Por ejemplo, el “Estudio y Plan de gestión de los residuos de la construcción y demolición” [6] el cual consta de procedimientos de tipificación de materiales, y realización de acciones para identificar la generación y minimización de los residuos producidos en obras y demoliciones.

Este estudio contempla además la prevención de residuos, escombros y materiales que puedan ser reutilizados “in situ”, lo que podríamos considerar como un acto coherente en la reducción de generación de residuos o el detenimiento de que los mismos vayan a parar a lugares inadecuados y sin posibilidad de reutilización o reciclaje.

El análisis de los procedimientos actuales de gestión de residuos en Santo Domingo muestra como éstos se limitan, en cuanto a los requisitos de demolición de obras, a la cumplimentación de unos formularios, administrados por el Departamento de Planeamiento Urbano del Ayuntamiento, en el caso de estudio, de Santo Domingo Este. En dichos formularios se hace énfasis al aporte de planos catastrales y fotos del inmueble, y a partir de esta información se extienden las licencias y se realiza el pago de unas tasas. En todo el procedimiento no existe cláusula alguna de responsabilidad de los residuos generados, ni sobre la separación en origen, ni sobre destino del vertido, lo que demuestra una debilidad institucional y la necesidad de hacer ajustes en dicho sentido.

Al hacer la comparación en el ámbito legislativo con la comunidad de Cataluña además de algunos países de la Unión Europea (UE), se refleja la distancia evidente entre las leyes y normativas en relación al ordenamiento y gestión de los residuos sólidos, así como los de la construcción y la demolición. Ver Fig. 6.

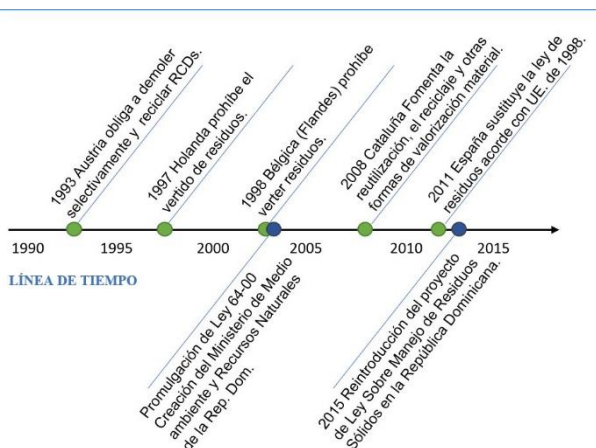



Figura 6. Línea de tiempo, “Legislaciones sobre gestión de residuos países europeos vs República Dominicana. (Elaboración propia: José G. Arias C. 2018) Fuente: Symonds, & “Construction and Demolition waste management, Cámara de Diputados de la República Dominicana, BOE 181, BOE 262.

5. Referencias aplicables al caso de estudio “La Nueva Barquita”

Una vez analizada la situación normativa y de contorno de la gestión de los residuos en República Dominicana, hemos trabajado en la búsqueda de soluciones, alternativas, propuestas y experiencias exitosas desde Catalunya. Se realizó una primera gestión con el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) que nos permitió el acceso a la base de datos BEDEC. Esta base, sobre la que trabajan todos los proyectos relacionados con las distintas administraciones de Catalunya, consta de unos 825.000 elementos de construcción, que abarcan desde la ingeniería civil y la edificación, así como urbanismo y rehabilitación. El BEDEC proporciona los precios de referencia de productos genéricos y partidas de obra, así como sus condiciones técnicas, y lo que la hace especialmente interesante: información ambiental del producto en cuanto a energía embebida y a emisiones asociadas. Esta base de datos permite, por lo tanto, presupuestar un proyecto no sólo económicamente si no también calculando su impacto ambiental [7].

A partir del acceso, aprendizaje y uso de esta base de datos, hemos podido seleccionar y analizar un conjunto significativo de partidas de obra asimilables a las que relaciona el Proyecto la Nueva Barquita y evaluarlas medioambientalmente. El objetivo era identificar el impacto ambiental de cada una de las partidas para, a partir de la búsqueda de alternativas, identificar aquellas que podían asimilarse a otras con menor impacto ambiental, fuese por una reducción de la energía embebida, o por el uso de materiales de origen reciclado. Fig. 7




REPÚBLICA DOMINICANA

MINISTERIO ADMINISTRATIVO DE LA PRESIDENCIA

UNIDAD EJECUTORA PARA LA READECUACIÓN DE LA BARQUITA Y ENTORNOS

DIRECCIÓN DE OBRA



Proyecto :

LA NUEVA BARQUITA - LA JAVILLA

No. Expediente:

PLB-CCC-PU-27-2015

Contratista :

RNC :

Valor Contrato

Revu

Por concepto de

CONSTRUCCION DE CALLES, ACERAS, CONTENES Y PLAZAS PUBLICAS

Clave	R	Descripción	CanPres	Und	PrePres	ImoPres
CAPA DE RODADURA:						
Avenida Principal:						
2.04	0	Hormigon industrial f'c=240 kg/cm2 con malla electrosoldada 2.3 x 2.3 x 100 x 100 (e=0.15m) terminacion rayada con peine metalico 3/4" corte y sellado de juntas, sellado y curado en base acuosas.	7,738.00	m²		0.00
Calles Secundarias:						
2.05	0	Hormigon industrial f'c=240 kg/cm2 con malla electrosoldada 2.3 x 2.3 x 100 x 100 (e=0.15m) terminacion rayada con peine metalico 3/4" corte y sellado de juntas, sellado y curado en base acuosas.	17,972.60	m²		0.00

Figura 7. Extracto de partida. Utilización de Hormigón Industrial = 25.71,60 m³ en la Construcción de calles, aceras, y plazas públicas. Fuente: URBE

Del listado de partidas seleccionadas, se pudo observar el potencial y el margen de mejora que la incorporación de técnicas y avances tecnológicos en el sector de la construcción podían aportar. Sirva de ejemplo la partida de hormigón Industrial, con un total de 25.710,60 m3 y que puede dosificarse con áridos de origen reciclado. Fig. 8.



Figura 8. Hormigón estructural con áridos reciclados = 20% según acuerdo legal y legislativo. 21/1992

Fuente: <https://metabase.itec.cat/ride/es/bedec>

Las ventajas y beneficios que comporta la sustitución de las partidas del proyecto La Nueva Barquita por las alternativas que se extraen del BEDEC son múltiples.

- El uso de reciclados reduce los impactos por extracción de áridos
- La valorización de los residuos como materia prima promueve su gestión
- Las obras se convierten en sumidero de residuos más que como generadores
- La infraestructura necesaria para convertir residuos pétreos en áridos es asequible y capaz de ubicarse en la propia obra.
- Si la gestión del residuo se hace adecuadamente, es posible utilizar áridos reciclados tanto en el hormigón en masa (lo más habitual) como en el hormigón armado (como ya sucede en España, con unos porcentajes limitados)
- Las aportaciones a vertedero se reducen, con lo que los impactos asociados al sector también son menores.

Una segunda referencia ha sido el proyecto “Boscarró Norte” promovido por el Institut Català del Sol INCASOL (Instituto Catalán del Suelo), en colaboración con la Agencia de Residuos de Cataluña y la empresa ZICLA.

Este proyecto es un ejemplo práctico de proyecto de urbanización en el que se han substituido todas las partidas posibles o se han propuesto alternativas a las del BEDEC, bajo la premisa de incorporar todos los materiales provenientes de reciclados posibles.

Hemos estudiado y analizado el proyecto “Boscarró Norte”, (realizado entre 2007 y 2010) y podemos considerar que es un ejemplo de “gran sumidero de residuos” gracias a que una gran parte de sus partidas, incluyendo el mobiliario urbano, está constituida con porcentajes de reciclados. Ver Tabla. 1 y Fig. 9

Tabla 1. Productos y/o materiales introducidos en el proyecto

Materiales y/o Producto	Composición o Porcentaje de reciclado
BLOQUES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS	100% de áridos reciclados
PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO, ACERAS,	12% de áridos reciclados
TUBOS DE HORMIGÓN ALCANTARILLADO	10% de áridos reciclados
ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA TELECOMUNICACIONES	10% de áridos reciclados
ARENISCA, ARENAS	100% de áridos reciclados
GRABA	100% de áridos reciclados
TUBOS DE PLÁSTICO PARA ALCANTARILLADO	40% de PP reciclado
TUBOS CORRUGADOS DE PLÁSTICO PARA ELECTRIFICACIÓN	40% de PE reciclado
TUBOS DE PLÁSTICO PARA RIEGO	40% de PE reciclado

Boscarró Norte:

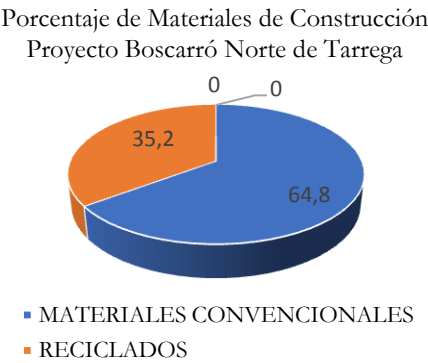


Figura 9. Gráfica donde se representa Porcentaje de partidas reciclados utilizados en el proyecto Boscarró Norte, de Tárrega, Cataluña (José Arias, 2019) Fuente: INCASOL

6. Conclusiones

La investigación realizada hasta el momento evidencia que, para llegar a aplicar los conceptos y la implementación de materiales con porcentajes reciclados, es necesario cumplir con una serie de requisitos:

- identificación de futuros residuos en fase previa de proyecto
- deconstrucción frente a derribo
- clasificación de residuos en obra
- selección y gestión adecuada
- creación de plantas de procesamiento de residuos
- legislación que vele por todo el proceso
- Incentivos y promoción por parte de la administración a proyectos “ejemplares”.
- Difusión y publicación de buenas prácticas
- Formación de los profesionales y empresas del sector

Los resultados de esta investigación deberían arrojar opciones y alternativas para que estos proyectos puedan cumplir con las fases necesarias y permitan la inclusión en sus partidas de materiales de ciclo cerrado. Los proyectos de urbanización para el rescate de zonas vulnerables como es el caso de La Nueva Barquita, pueden y deberían ser propuestas que lideren el cambio en la gestión de los RCD en República Dominicana y es lo que queremos evidenciar con los resultados que se están obteniendo además de las intervenciones gráficas y aplicables que formarán parte de las próximas actuaciones a realizar.

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer al Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) de la República Dominicana, que a través del departamento de Becas Internacionales nos permite realizar esta investigación y reforzar así la formación profesional dominicana.

Luego a cada una de las entidades que nos han dado el apoyo y material necesario para poder seguir adelante en nuestra investigación, en especial al ingeniero Alfredo Balmaceda, co-fundador de ZICLA quien desde nuestro TFM nos ha dado la mano, a Sonsoles Letang Jimenez del Institut Català del Sol (Incasòl) y a Gloria Diaz del Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC),

permitiéndome ambas presentar el avance de nuestro proyecto en febrero del 2018.

Finalmente, a la Unidad Ejecutora para la Readecuación de la Barquita y Entornos (URBE) por facilitarnos documentaciones gráficas requeridas, así como cedernos varias entrevistas a propósito del proyecto de nuestro caso de estudio, y a cada una de las personas que nos brindan el apoyo en este trayecto de nuestra vida.

Referencias

- [1] International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), Definición de Vulnerabilidad. Disponible en: <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/que-es-la-vulnerabilidad/>
- [2] Revista Archivos de Arquitectura Antillana, Dossier La Nueva Barquita. AAA060. disponible en: <https://aaamag.com.do/coleccion/dossier/la-nueva-barquita#fb0=1>
- [3] Unidad Ejecutora para la Readecuación de la Barquita & Entornos, URBE. “Proyecto la Nueva Barquita 2016”. Disponible en: <http://urbe.gob.do/proyectos/lmb/>
- [4] Flujo de los Residuos Generados en Santo Domingo, RD. Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán 2006.
- [5] La Barquita: mudanzas que transportan cambios. Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), de la República Dominicana. 2016. disponible en: <https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/la-barquita-mudanzas-que-transportan-cambios-JF4430182>
- [6] Estudio y plan de gestión de los residuos de la construcción y demolición. Agencia de residuos de Cataluña. 2014. disponible en: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/runes_i_altres_residus_de_la_construccio/estudi_de_gestio/pla_gestio.pdf
- [7] (Xavier Casademont 2017) “Conocer y operar con el banco BEDEC: personalización de parámetros” [Departamento de Bancos de Datos ITEC] [Sección Informativa]
- [8] INCASOL “Inclusión de productos reciclados en proyectos ejecutivos de obras” Proyecto de urbanización del sector industrial Boscarró Norte, Tàrraga”. 2018.